Sommaire

Energie issue de sources d'énergies renouvelables Page 42

Pétrole, charbon, énergie nucléaire Page 42

Eau, vent, soleil Page 42

L'énergie Page 43

Energie hydraulique Page 43

- Scierie Page 44
- Transformation de l'énergie hydraulique en courant électrique Page 45
- Turbine hydraulique Page 45

Energie éolienne Page 46

- Transformation de l'énergie éolienne en mouvement Page 46
- Transformation de l'énergie éolienne en courant électrique Page 47

Energie solaire Page 48

- Principes Page 48
- Transformation de l'énergie solaire en courant électrique Page 48
- Maquettes solaires Page 49
- Véhicule solaire Page 50

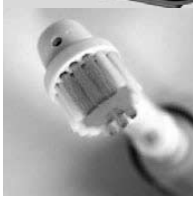
Accumulation de l'énergie électrique Page 51

- Panneau solaire photovoltaïque Page 51
- Réservoir d'énergie Goldcap Page 51
- Chargement du Goldcap avec de l'énergie solaire Page 52
- Montage parallèle du Goldcap et du module solaire Page 53

Perspective de la cellule électrochimique Page 53

Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit à partir de la page 54

Energie issue de sources d'énergies renouvelables



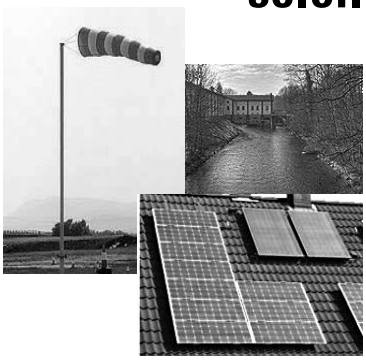
■ Nous avons quotidiennement besoin d'une énorme quantité d'énergie. Jetons un petit coup d'œil au déroulement tout à fait habituel d'une journée :
C'est votre radio-réveil, qui vous réveille le matin. Ce radio-réveil est raccordé à une prise de courant. Vous vous levez et vous allumez la lumière, vous prenez une douche avec de l'eau chaude, qui a été chauffée via la combustion de pétrole ou de gaz dans votre chauffage central. Ensuite, vous vous séchez les cheveux avec un sèche-cheveux électrique et vous vous brossez les dents avec une brosse à dents électrique. Vous vous préparez un thé ou un café pour le petit déjeuner. Vous avez porté l'eau pour le thé ou le café à ébullition sur une cuisinière électrique ou au gaz. La petite collation, que vous avez préparé le soir du jour précédent, a passé la nuit dans le réfrigérateur.
Vous prenez le bus ou le tram pour vous rendre à l'école ou vous demandez à vos parents de vous y amener en voiture. Le bus, le tram ou l'automobile consomment du carburant. Et nous pourrions continuer d'énumérer les nombreuses consommations en énergie d'une journée. Cette liste serait interminable. Mais venons-en au fait : nous avons besoin d'une énorme quantité d'énergie.

Pétrole, charbon, énergie nucléaire

■ Et d'où vient toute cette énergie ? Une grande partie de cette énergie provient de combustibles fossiles, tels que le gaz, le pétrole et le charbon. Et une partie de l'énergie, dont nous avons besoin, provient aussi de l'énergie nucléaire. Toutes ces sortes de production énergétique sont assorties de différents inconvénients :

- Les réserves de combustibles fossiles sont limitées sur Terre.
- La combustion du pétrole et du charbon produit des substances nocives, qui polluent notre environnement, de même que du dioxyde de carbone ou CO_2, qui est responsable de l'effet de serre et du réchauffement climatique permanent de l'atmosphère terrestre.
- L'énergie nucléaire est dotée de normes de sécurité extrêmement élevées, bien que le risque d'un incident radioactif ne soit jamais exclu. L'énergie nucléaire présente aussi le désavantage de la production de déchets radioactifs, qui continueront de dégager de la radioactivité durant encore au moins mille années.

Eau, vent, soleil



■ Le moment est certainement venu d'apporter plus d'importance à des alternatives respectueuses de l'environnement et d'une disponibilité illimitée dans la mesure du possible. Ces énergies alternatives existent effectivement. Ces énergies sont habituellement désignées par le terme des énergies régénératives (ou renouvelables).
Votre boîte de construction Profi Oeco Tech se consacre à la production énergétique à base des sources suivantes :

Eau – Vent – Soleil

Ces sources d'énergie se distinguent par une disponibilité illimitée, ce qui n'est certainement pas le cas des ressources énergétiques fossiles, et une exploitation dénuée des désavantages décrits ci-dessus.

Les nombreuses maquettes vous montrent comment vous pouvez utiliser ces sources d'énergie pour générer de l'électricité, pour accumuler cette énergie et pour actionner les maquettes fischertechnik.

L'énergie

■ Nous parlons incessamment de l'énergie, bien qu'il soit temps de se demander en quoi l'énergie consiste à vrai dire et comment nous pouvons la mesurer ?

L'énergie est nécessaire :

- pour accélérer un corps ou
- pour le déplacer dans le sens contraire d'une force,
- pour chauffer une substance,
- pour comprimer un gaz,
- pour faire circuler un courant électrique ou
- pour dégager des ondes électromagnétiques.
- Les plantes, les animaux et l'être humain ont besoin d'énergie pour vivre.

L'unité de mesure servant à la mesure de l'énergie et du travail s'appelle le **joule (symbole = J)**.

Nous vous recommandons, si vous voulez en savoir plus sur l'énergie, de consulter les nombreux articles intéressants disponibles sur Internet et dans des ouvrages spécialisés.

Energie hydraulique

transformée en mouvement ...

■ L'invention de la roue hydraulique fut un événement qu'il faut marquer d'une pierre blanche pour le développement de la technique. L'énergie hydraulique permit enfin à l'homme d'utiliser l'énergie mécanique en plus de la force musculaire.

... avec la roue hydraulique

... avec la forge à marteaux-pilons

■ Une forge à marteaux-pilons est une forge, qui se sert de l'énergie hydraulique pour actionner le marteau. Pour ce faire, le mouvement de rotation de la roue hydraulique actionne la remontée périodique du marteau via un arbre à came, tandis que le marteau retombe sur la pièce à usiner, maintenue entre l'enclume et le marteau, sous l'effet de la gravité. Les quelques forges à marteaux-pilons encore existantes et en production de nos jours sont essentiellement actionnées par l'énergie électrique.

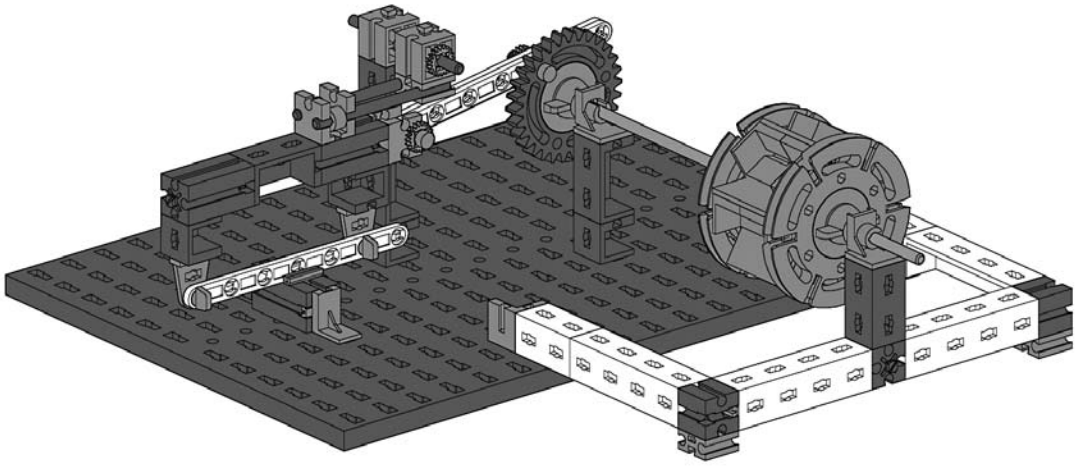
Scierie

■ Les scieries (également appelées broyeur à disques ou scie à planches ou à madriers) sont des exploitations commerciales, qui s'occupent de la transformation des bois de grume en planches, en bois équarris et en poutres. Ces exploitations se situaient, de préférence, à proximité directe de ruisseaux à court rapide ou de fleuves permettant d'actionner les scies via l'énergie hydraulique.

■ Une scierie fonctionne d'après le même principe d'actionnement qu'une forge à marteaux-pilons. L'eau est amenée sur une roue hydraulique, la roue tourne et ce mouvement est directement transmis à la machine respective.

Construisez maintenant la maquette de la scierie pour mieux comprendre le principe de cet actionnement (voir les instructions de montage).

Vous pouvez placer la roue hydraulique sous un robinet d'eau.



Exercice :
Quels sont les désavantages de cette forme d'exploitation de l'énergie hydraulique ?

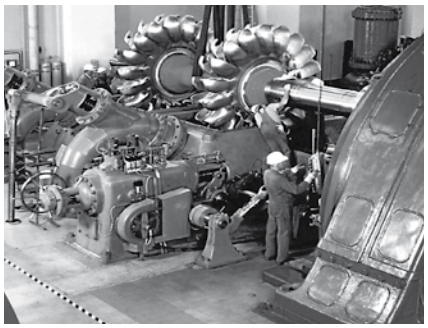
- L'utilisation de l'énergie est uniquement possible là où l'eau coule (ruisseaux, rivières ou fleuves).
- Cette énergie n'est pas accumulable. Vous devez l'utiliser immédiatement dès sa disponibilité.
- Cette énergie est uniquement disponible pour un domaine d'application limité.

Transformation de l'énergie hydraulique en courant électrique

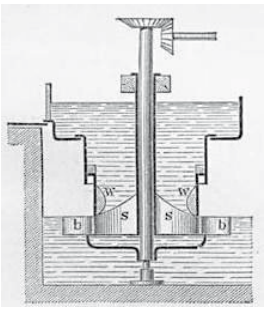
■ L'homme se sert de l'énergie cinétique issue de l'eau depuis des siècles pour l'actionnement direct des machines. L'évolution technique due à l'industrialisation a cependant progressivement renoncé à l'exploitation directe de l'énergie hydraulique au profit du courant électrique.

Turbine hydraulique

■ Une turbine hydraulique est un dispositif rotatif, qui permet d'utiliser l'énergie hydraulique. Une centrale hydroélectrique transforme l'énergie d'écoulement de l'eau en énergie mécanique via la turbine hydraulique. La turbine est mise en rotation par l'écoulement de l'eau. La rotation de l'arbre de turbine sert à l'actionnement d'une génératrice, qui transforme l'énergie de rotation en courant électrique.

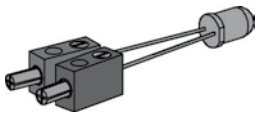


Les roues de transport de ce type de turbine possèdent un diamètre de jusqu'à 11 mètres.



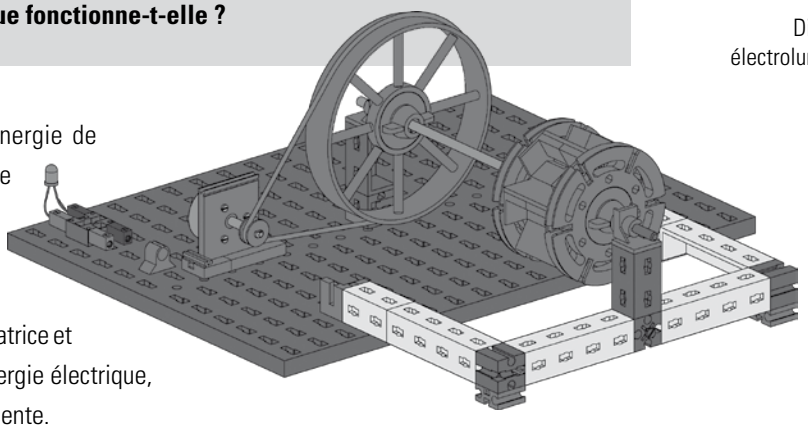
Gravure d'une turbine hydraulique

Construisez maintenant la maquette d'une turbine hydraulique (voir les instructions de montage).
Placez la roue hydraulique sous un robinet d'eau et faites tourner la roue si vite que la DEL brille. Observer le sens de rotation de la roue indiqué dans les instructions de montage.



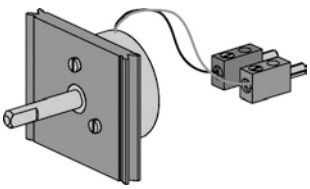
Diode électroluminescente

Exercice :
Comment la turbine hydraulique fonctionne-t-elle ?



La roue hydraulique transmet son énergie de rotation à la roue de transmission. Une courroie trapézoïdale (anneau en caoutchouc) transmet le mouvement de rotation à la roue d'actionnement du moteur solaire. Ce dernier sert de génératrice et transforme l'énergie de rotation en énergie électrique, qui fait briller la diode électroluminescente.

Attention : la diode électroluminescente sert exclusivement à montrer le principe utilisé par le moteur solaire pour générer de l'électricité. Il est interdit de l'utiliser avec plus de 2 Volts de courant continu. Toutes les tensions plus élevées ont pour effet de l'abîmer immédiatement. Veillez également à éviter tout contact du moteur avec l'eau.



Moteur solaire

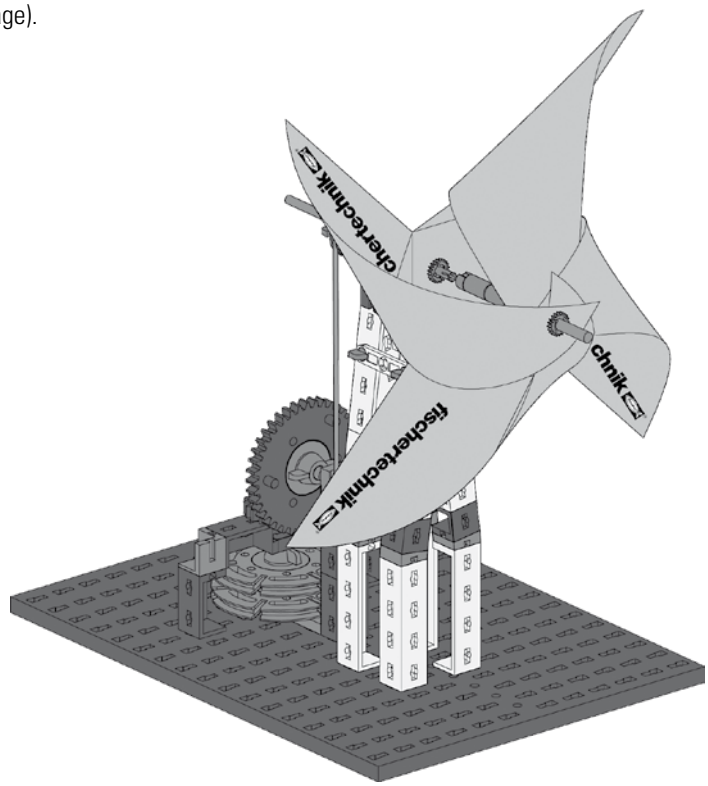
Energie éolienne

■ L'homme se sert de l'énergie éolienne à des fins personnelles depuis des siècles. L'énergie du vent a primairement servi au déplacement des voiliers ou des montgolfières, mais elle s'est également avérée très utile pour l'accomplissement de travaux mécaniques au moyen de moulins à vent et de pompes à eau.

Transformation de l'énergie éolienne en mouvement

■ Un moulin à vent est un ouvrage technique, qui génère une énergie de rotation à l'aide de ses ailes mises en rotation par le vent (énergie cinétique). L'énergie est transmise aux mécanismes à l'intérieur du moulin par un arbre. Le mouvement de rotation est amené dans la partie inférieure du bâtiment via un pignon ou une roue dentée et un arbre. Des roues d'engrenage et des roues de renvoi en bois appliquent le mouvement de rotation à la pierre meulière. Et c'est finalement cette pierre meulière qui moud la matière à moudre.

Construisez maintenant la maquette d'un moulin à vent (voir les instructions de montage).

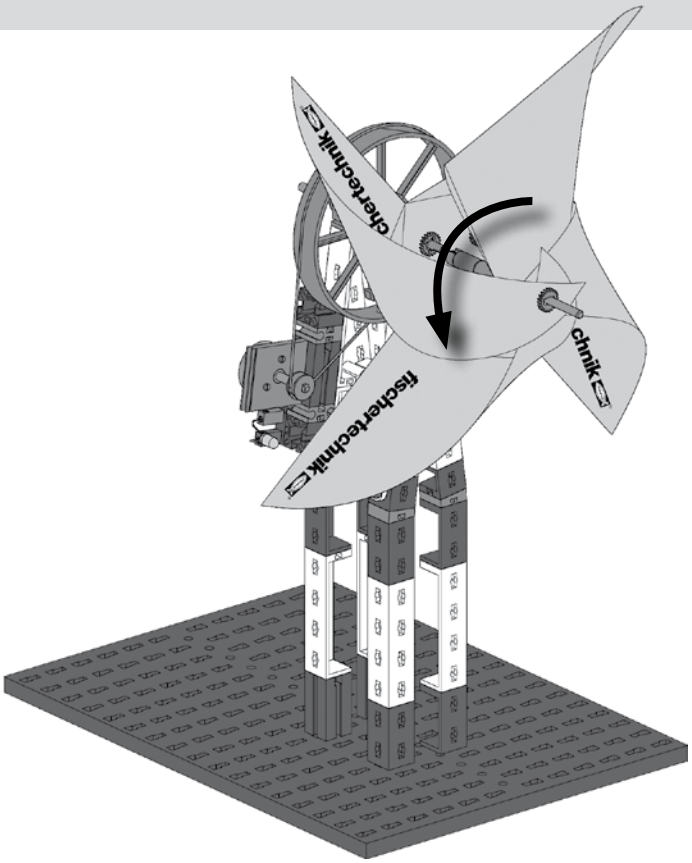


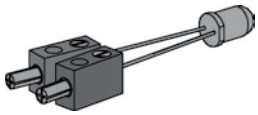
Essai :
Avec quoi pouvez-vous mettre le moulin à vent en rotation ?
Essayez différentes techniques (soufflez sur la maquette ou servez-vous d'un sèche-cheveux, d'un ventilateur, du vent ou maintenez la maquette en main et tournez-vous aussi rapidement que possible en rond).

Transformation de l'énergie éolienne en courant électrique

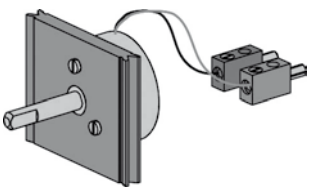
■ L'idée d'exploiter l'énergie éolienne pour générer du courant électrique était proche après la découverte de l'électricité et l'invention de la génératrice. On appliqua uniquement les concepts des moulins à vent pour commencer. On se servit d'une génératrice pour la création de l'énergie électrique, au lieu de transformer l'énergie cinétique du vent directement en énergie mécanique. Le perfectionnement de la mécanique des courants a également permis de spécialiser les superstructures et la forme des ailes, ce qui fait que nous parlons aujourd'hui d'éoliennes (une éolienne est un dispositif qui utilise la force motrice du vent). Le monde est à la recherche d'alternatives pour la génération d'énergie depuis la crise du pétrole des années 1970 et ceci fut aussi à l'origine de la progression du développement d'éoliennes modernes.

Exercice :
Transformez la maquette du moulin à vent en éolienne pour faire briller la diode électroluminescente (DEL).
(voir les instructions de montage)





Diode électroluminescente



Moteur solaire

■ La roue éolienne transmet son énergie de rotation à la roue de transmission. Une courroie trapézoïdale (anneau en caoutchouc) transmet le mouvement de rotation à la roue d'actionnement du moteur solaire. Ce dernier sert de génératrice et transforme l'énergie de rotation en énergie électrique, qui fait briller la diode électroluminescente.
Vérifiez le sens de rotation correct de l'hélice et la polarité correcte de la DEL encore une fois avant le démarrage (voir les instructions de montage).

Energie solaire

Principes

■ L'énergie du soleil ou énergie solaire désigne l'énergie générée par le soleil via la fusion nucléaire, qui est reçue en partie sur Terre sous la forme d'un rayonnement électromagnétique (énergie rayonnante). Le domaine d'utilisation quantitativement le plus grand est l'échauffement de notre planète

La technique solaire permet d'utiliser l'énergie du soleil de différentes façons :

- Les collecteurs solaires génèrent de la chaleur
- Les centrales thermiques génèrent du courant électrique via la transformation de chaleur en vapeur d'eau
- Les cuiseurs solaires ou fours solaires chauffent les aliments
- Les cellules solaires génèrent du courant continu électrique (photovoltaïque)

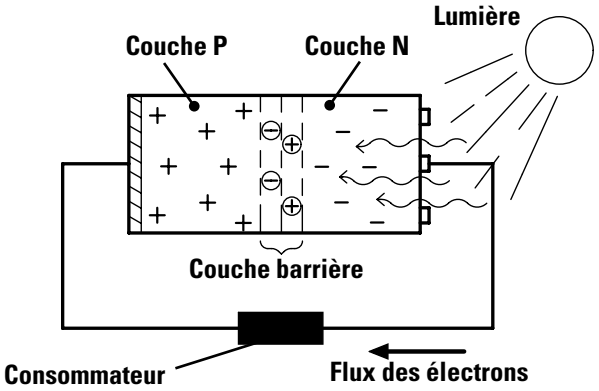
Transformation de l'énergie solaire en courant électrique

■ Une cellule solaire ou cellule photovoltaïque est un élément de construction électrique, qui transforme l'énergie rayonnante contenue dans la lumière (la lumière du soleil en règle générale) directement en énergie électrique. La transformation est basée sur le principe physique de l'effet photovoltaïque. Attention : il ne faut pas confondre la cellule solaire avec le collecteur solaire, qui utilise l'énergie solaire pour chauffer un fluide de transfert (l'eau chaude dans la plupart de cas).

Cellule solaire au silicium

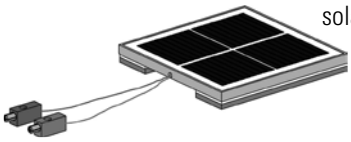
■ Les cellules solaires sont composées de silicium. Les blocs de silicium sont découpés en fines plaques d'une épaisseur d'environ 0,5 millimètre. Ensuite, les plaques sont dotées de différents atomes étrangers, ce qui aura pour effet de les souiller méthodiquement et de créer un déséquilibre dans la structure du silicium. Ceci donne aussi naissance à deux couches : une couche positive « P » et une couche négative « N ».

■ On peut dire, en d'autres termes plus simples, que le courant électrique est généré par le déplacement des électrons de la couche N, excités par la lumière incidente, vers la couche P en passant par le consommateur raccordé (un moteur solaire par exemple). Les électrons deviennent de plus en plus actifs au fur et à mesure de l'accroissement de la lumière incidente (donc de l'énergie) tombant sur la cellule. Ils se déplacent de préférence dans cette direction, lors du raccordement d'une cellule solaire à un consommateur. Les électrons continuent de toucher la couche N et de se diriger vers la couche P étant donné que le courant électrique est organisé en circuit. Le flux des électrons est à l'origine de la génération de l'électricité et de la rotation du moteur.

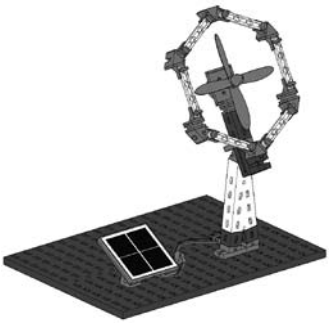


Maquettes solaires

■ Le module solaire utilisé dans la boîte de construction Profi Oeco Tech est composé de deux cellules solaires, montées en série. Il fournit une tension de 1,2 Volts et un courant maximal de 440 mA. Le moteur solaire possède une tension nominale de 2 Volts, mais il commence déjà à tourner à partir de 0,3 Volt (en marche à vide, c'est-à-dire sans que l'arbre du moteur doive actionner une maquette).

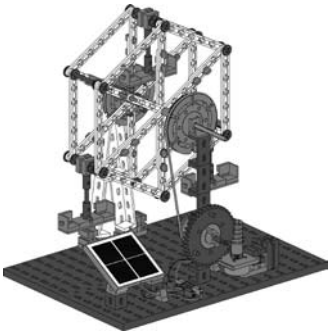


Construisez la maquette du ventilateur pour les premiers essais avec le module solaire (voir les instructions de montage).



Essai 1 :
Déterminez l'intensité de la lumière requise pour faire tourner le moteur. Servez-vous d'une lampe avec une ampoule pour ce faire. Testez le montage expérimental également à ciel ouvert et exposez la maquette aux rayons du soleil.

Essai 2 :
Si vous possédez un ampèremètre ou un voltmètre, vous pouvez vous en servir pour mesurer la tension capable de faire tourner le moteur et la conduction de courant respective.



Construisez maintenant la maquette de la grande roue (voir les instructions de montage).

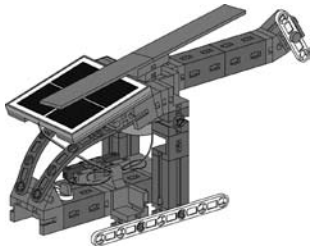
Exercice :
Pourquoi la grande roue tourne-t-elle plus lentement que le ventilateur ?

La maquette est dotée d'un engrenage incorporé (engrenage à vis sans fin et grande roue dentée). Cette engrenage est nécessaire, étant donné que le moteur ne disposerait pas de suffisamment de puissance pour actionner la maquette au cas contraire.

La boîte de construction permet par ailleurs aussi de monter un hélicoptère et un cycliste à actionnement solaire.

Essai 3 :
Tentez de répondre aux questions suivantes par expériences :
- **De quelle luminosité doit-on disposer pour faire tourner le moteur suffisamment ?**
- **Quelles sont les sources de lumière appropriées à la production énergétique ?**

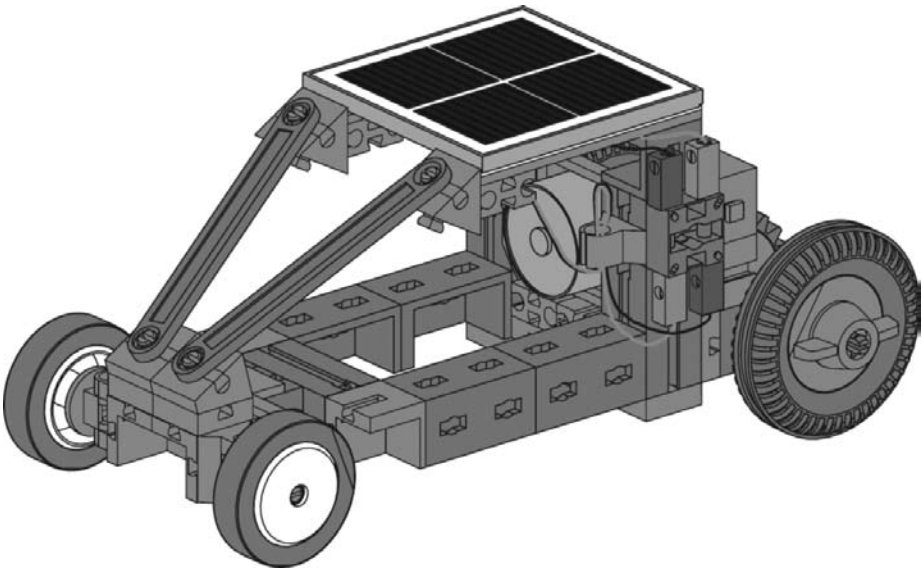
	Oui	Non		Oui	Non
Lampe à incandescence			Rayonnement d'une DEL		
Lampe à faible consommation d'énergie			Tube fluorescent		
Lampe à halogène			Soleil		



Véhicule solaire

■ Les véhicules solaires puisent une grande partie de leur énergie motrice directement des rayons du soleil. Ils disposent d'une surface dotée de cellules solaires, qui transforment l'énergie solaire incidente sur le véhicule en courant électrique. Il s'agit aussi fréquemment de véhicules électriques, qui transportent un réservoir d'énergie (des accumulateurs dans la plupart des cas) avec eux, afin de ne pas devenir inaptes à se déplacer dans des conditions de mauvaise luminosité ou d'un ciel nuageux.

Construisez la maquette d'un véhicule solaire (voir les instructions de montage).



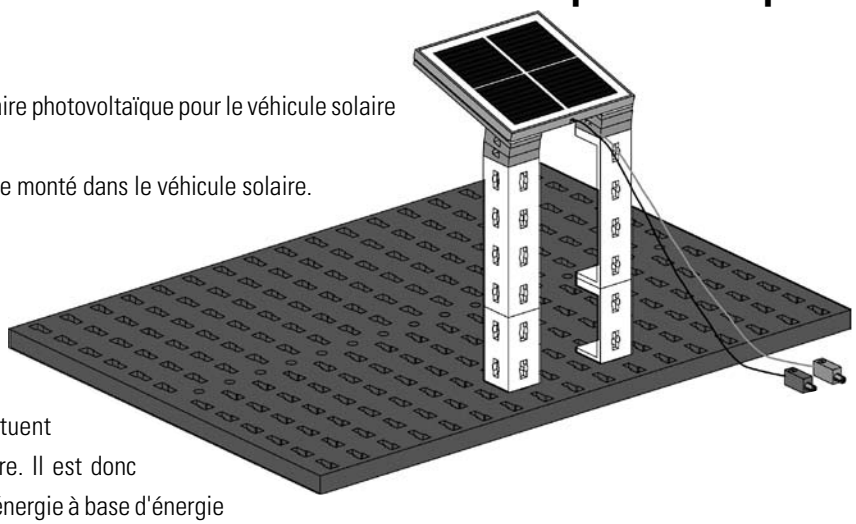
Essai 1 :
Déterminez la luminosité requise pour faire fonctionner le véhicule.

Essai 2 :
Vérifiez l'influence de la luminosité sur la vitesse du véhicule.

Accumulation de l'énergie électrique

■ Un véhicule qui roule avec du « courant solaire » n'est pas automatiquement un véhicule solaire. Un véhicule qui fait par exemple son plein d'électricité exclusivement via un panneau solaire photovoltaïque n'est pas un véhicule solaire, mais un véhicule électrique, bien que toute l'énergie requise provienne de la lumière solaire.

Panneau solaire photovoltaïque

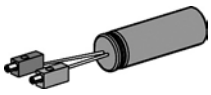


Construisez également la maquette du panneau solaire photovoltaïque pour le véhicule solaire (voir les instructions de montage).
Pour ce faire, vous devez démonter le module solaire monté dans le véhicule solaire.

■ Vous avez certainement constaté que la production énergétique utilisée dans le cadre des essais avec le module solaire présente un désavantage. Les maquettes s'immobilisent dès qu'elles se situent au-dehors de la source de lumière ou dans l'ombre. Il est donc important d'équiper les maquettes d'un réservoir d'énergie à base d'énergie solaire pour éviter de tels désavantages.

Réservoir d'énergie Goldcap

■ L'élément Goldcap, contenu dans la boîte de construction, est un tel réservoir d'énergie. L'élément est composé de deux petits morceaux de charbon actif, qui sont uniquement séparés l'un de l'autre par une fine couche isolante. Le Goldcap se distingue par une capacité extrêmement élevée. Le condensateur que vous utilisez dispose d'une capacité de 10 F (Farad).
Vous pouvez vous servir du Goldcap comme d'un petit accumulateur. L'avantage par rapport à un accu est que le Goldcap se prête à un chargement très rapide, qu'il est impossible de le surcharger et qu'il n'admet pas une décharge totale.



Goldcap*

Attention : risque d'explosion !

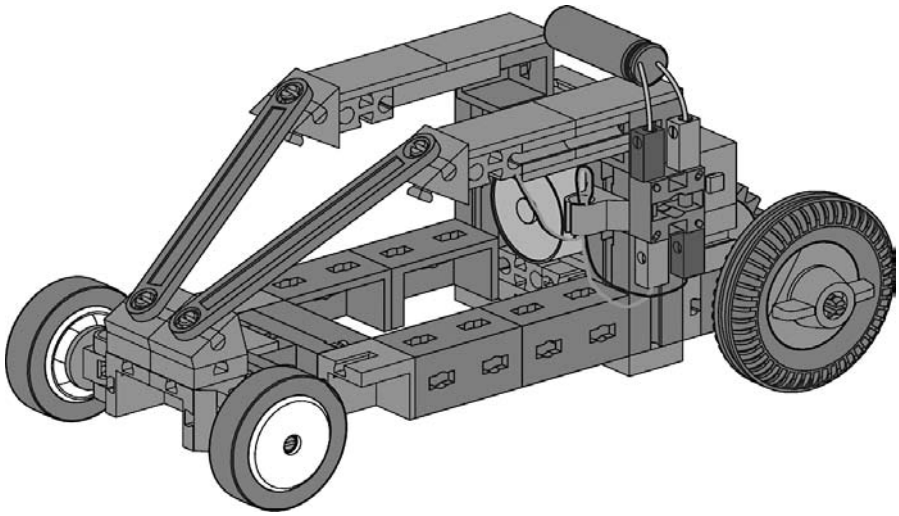
Il est strictement interdit de raccorder le Goldcap à une tension supérieure à 2,3 Volts : risque d'explosion ! Vous ne devez donc jamais raccorder le Goldcap à une alimentation en courant fischertechnik habituelle de 9 Volts

Apportez une attention particulière à la polarité du connecteur lors du montage du connecteur au Goldcap (raccorder le connecteur vert au pôle moins -). Il est recommandé de couper les deux raccordements du Goldcap à la même longueur.

* L'élément ne contient pas d'or, même si sa dénomination en langue allemande incite à le croire ! Goldcap est la dénomination attribuée au produit par le fabricant de ce condensateur spécial.

Chargement du Goldcap avec de l'énergie solaire

■ Transformez le véhicule solaire en véhicule électrique. Pour ce faire, vous raccordez le Goldcap au lieu du module solaire.



Maintenant, vous pouvez faire le plein d'énergie de ce véhicule via le panneau solaire photovoltaïque :

Pour ce faire, vous devez séparer le moteur du Goldcap et raccorder le module solaire au Goldcap. Veillez à relier le connecteur rouge du Goldcap (+) au connecteur rouge du module solaire. Chargez le Goldcap durant environ 10 minutes en le plaçant par exemple sous une lampe à incandescence de 100 Watts à une distance de 30 cm ou en l'exposant à la lumière du soleil.

Attention !
Une distance insuffisante entre le module solaire et la source de lumière risque de surchauffer le module et de le détériorer.

Il suffit, après le chargement, de raccorder à nouveau le moteur au Goldcap.

Essai 1 :
Vous pouvez mesurer la tension sur le Goldcap simultanément, si vous disposez d'un appareil de mesure approprié. Cette démarche permet de suivre la progression du chargement.

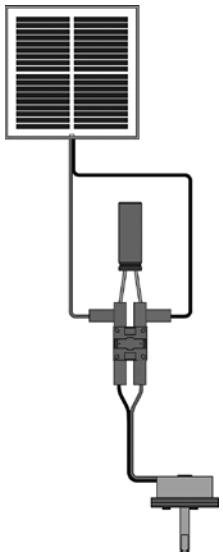
Essai 2 :
- **Testez la durée de fonctionnement du véhicule avec un plein d'énergie.**
- **Quelle vitesse peut-il atteindre ?**

Observation :
Si le Goldcap est chargé au moyen du module solaire, il se déchargera à nouveau via le module solaire raccordé dès qu'il n'y a plus de lumière. Nous vous recommandons, de ce fait, de ne relier le Goldcap au module solaire, qu'à condition que le module soit exposé à la lumière.

Montage parallèle de Goldcap et du module solaire

Vous avez certainement constaté que le véhicule électrique ne fonctionne que pour une durée restreinte avec un plein d'énergie.

■ Vous pouvez optimiser le véhicule en lui incorporant à nouveau le module solaire et en raccordant le Goldcap simultané avec le module solaire.



Veillez à relier le connecteur « rouge » du Goldcap (+) au connecteur « rouge » du module solaire.

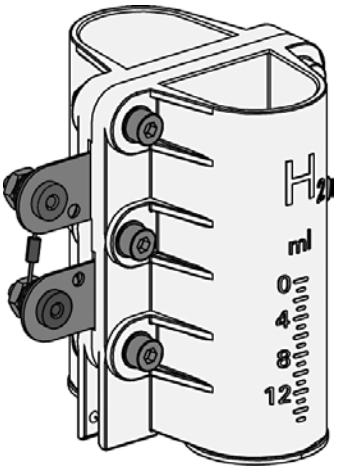
Le module solaire a pour effet simultanément d'actionner le moteur et de charger le Goldcap. Le moteur est alors actionné via le Goldcap dès que le véhicule circule à l'ombre ou qu'il traverse un tunnel.

La majeure partie du courant fournit par le module solaire est utilisée pour le chargement du Goldcap, si ce dernier est déchargé. Il se pourrait donc que le démarrage du véhicule ne se fasse pas immédiatement.

Essai :
Testez la durée de fonctionnement du véhicule à la lumière, afin qu'il puisse effectuer un certain trajet à l'ombre ou dans un tunnel par la suite.

Perspective de la cellule électrochimique

■ En plus des sources d'énergie renouvelables présentées dans cette boîte de construction, la boîte complémentaire Hydro Cell Kit vous offre un véritable élément vedette en matière d'énergie régénératives : la cellule électrochimique. Cette source d'énergie permet d'actionner les maquettes déjà connues de la boîte de construction Oeco Tech, de même que d'autres maquettes d'une technique intéressante.



Sommaire Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit

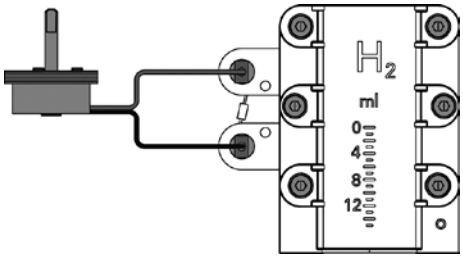
Essais avec Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit Page 55
Ventilateur Page 55
Véhicules à cellule électrochimique Page 56
Véhicules à cellule électrochimique avec le panneau solaire photovoltaïque Page 56
Montage parallèle et en série de modules solaires Page 57
Véhicule solaire II Page 57
Scie solaire Page 58
Montage antiparallèle de modules solaires Page 59
Barrière Page 59
Orientation du panneau solaire Page 59
Montage parallèle de la cellule électrochimique et des modules solaires Page 60
Pompe Page 60

Ventilateur

Essais avec Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit

■ Veuillez d'abord lire le mode d'emploi du Hydro Cell Kit et familiarisez-vous avec le fonctionnement de la cellule électrochimique. Construisez ensuite la maquette du ventilateur comme premier essai aux termes des instructions de montage Oeco Tech. Mais vous ne devez pas incorporer le module solaire.

Essai 1 :
Remplissez la cellule électrochimique avec de l'eau distillée et générez de l'hydrogène et de l'oxygène (voir le mode d'emploi Hydro Cell Kit). Raccordez ensuite le moteur du ventilateur aux douilles de la cellule électrochimique. La maquette est dorénavant actionnée par la cellule électrochimique.



Exercice :
Observez la consommation en hydrogène de la maquette en fonctionnement pendant un certain temps. Vous pouvez lire la consommation affichée sur l'échelle du réservoir d'hydrogène.

Que constatez-vous ?

La consommation en hydrogène augmente au fur à mesure de la durée de fonctionnement de la maquette. Ceci signifie donc aussi que la maquette consommera le double d'hydrogène, si elle fonctionne deux fois aussi longtemps.

Essai 2 :
Effectuez l'essai 1 avec d'autres maquettes, le cycliste ou la grande roue de la boîte de construction Oeco Tech par exemple.
Comparez la consommation d'hydrogène des maquettes respectives pendant un certain temps.

Vous constaterez que la consommation en hydrogène diffère de maquette en maquette. Plus la consommation en énergie de la maquette est élevée, plus sa consommation en hydrogène augmente également.

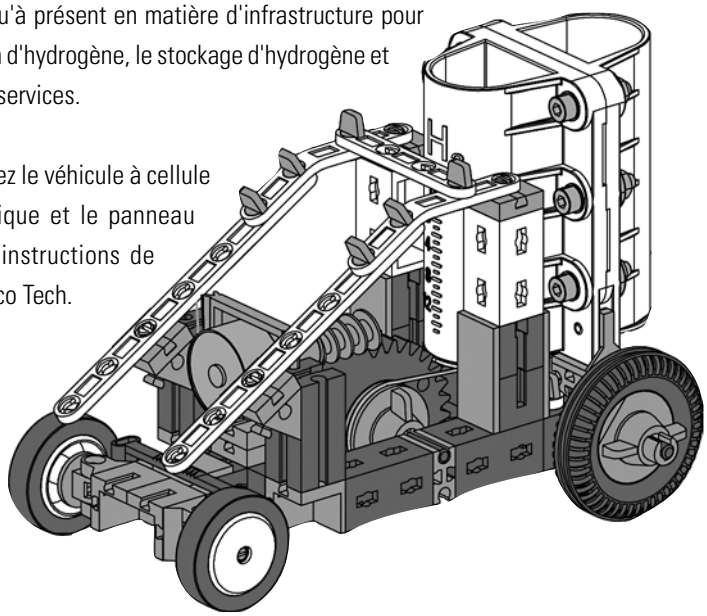
Véhicules à cellule électrochimique

■ Les véhicules à cellule électrochimique sont des moyens de transport à entraînement électrique, qui puisent l'énergie électrique requise à leur fonctionnement dans des sources d'énergie telles que l'hydrogène ou l'alcool méthylique via une cellule électrochimique. Il est vrai que ce type d'entraînement est essentiellement encore en l'état expérimental et que les études actuelles font concurrence aux entraînements électriques à accumulateurs, bien que la production en série des premiers véhicules à cellule électrochimique ait démarré en 2008.

Les difficultés liées au rayon d'action et à la rentabilité des accumulateurs (prix et longévité) font que certains constructeurs automobiles estiment actuellement que la cellule électrochimique pourrait être nettement plus prometteuse pour l'avenir que les accumulateurs. Aucune solution n'a cependant été trouvée jusqu'à présent en matière d'infrastructure pour la production d'hydrogène, le stockage d'hydrogène et les stations-services.

Véhicules à cellule électrochimique avec le panneau solaire photovoltaïque

■ Construisez le véhicule à cellule électrochimique et le panneau solaire des instructions de montage Oeco Tech.



Essai 1 :
Remplissez la cellule électrochimique d'eau distillée et raccordez-la aux modules solaires du panneau pour générer de l'hydrogène et de l'oxygène.
Expérimentez avec le véhicule à cellule électrochimique.

- **Quelle est la consommation d'hydrogène du véhicule pendant un certain temps ?**
- **Quelle distance peut-on parcourir avec un plein d'énergie ?**
- **Est-ce que le véhicule fonctionne plus longtemps avec un plein d'énergie, s'il roule tout droit ou en rond ?**

La consommation en hydrogène augmente au fur à mesure de la durée fonctionnement du véhicule. Le véhicule consomme plus d'énergie dans un virage étroit qu'en roulant tout droit. Il en découle évidemment que le véhicule consomme plus d'hydrogène s'il roule en rond.

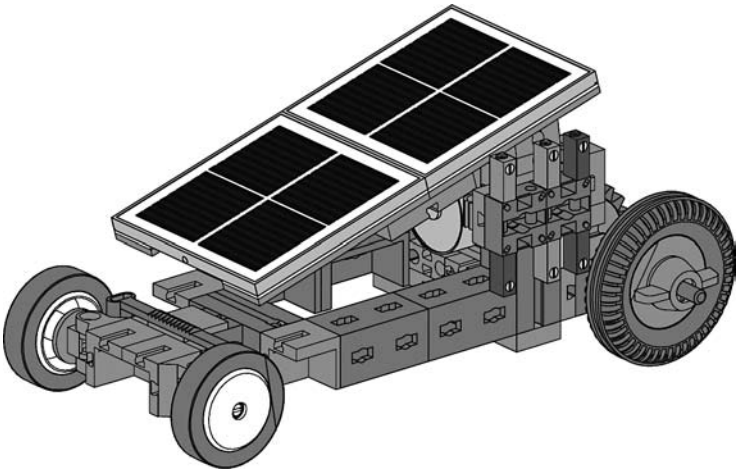
Montage parallèle et en série de modules solaires

Véhicule solaire II

■ La différence entre le montage parallèle et le montage en série des modules solaires réside dans le fait que la tension demeure identique lors d'un montage parallèle, mais qu'elle fournit plus d'électricité qu'un seul module. Le courant demeure identique lors d'un montage en série, bien que la tension des deux modules solaires soit cumulée.

■ Construisez la maquette d'un véhicule solaire II (voir les instructions de montage). Vous devez disposer de deux modules solaires dans ce contexte. La boîte de construction Profi Oeco Tech ne contient qu'un seul module et vous devez vous servir du module contenu dans la boîte Hydro Cell Kit en complément.

Vous pouvez effectuer les essais suivants de montage en parallèle et en série des modules solaires.



Essai 1 :
Déterminez la luminosité requise pour faire fonctionner le véhicule. A quel moment le véhicule a-t-il besoin de moins d'énergie – lorsque les modules solaires sont montés en série ou en parallèle ?

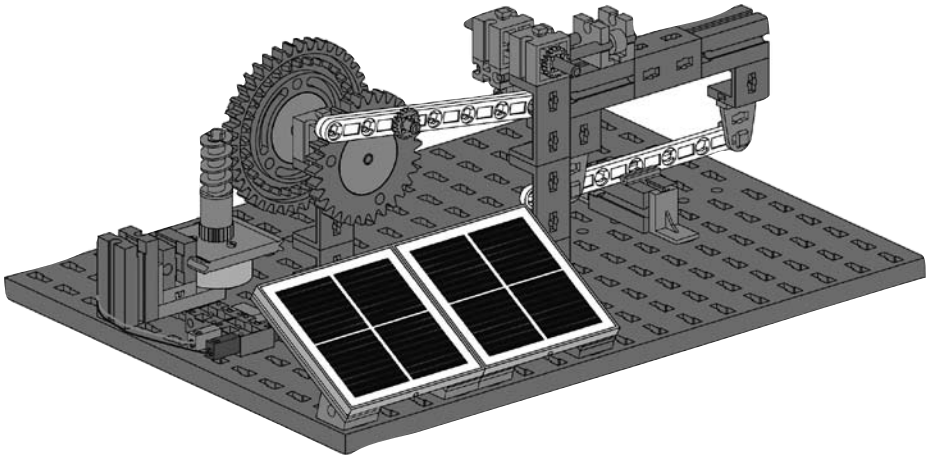
Les modules solaires montés en parallèle consomment moins d'énergie. La tension demeure identique à celle d'un module solaire lors du montage en parallèle. Sauf que ce « module double » dispose d'une surface plus grande dotée de cellules solaires fournissant plus d'énergie électrique, bien que la luminosité demeure identique.

Essai 2 :
Vérifiez si le véhicule roule plus vite si les modules solaires sont montés en série ou en parallèle ?

Le véhicule roule plus vite si les modules solaires sont montés en série. Les tensions des deux modules solaires sont additionnées lors d'un montage en série et plus la tension augmente plus la vitesse de rotation du moteur augmente également.

Scie solaire

■ Construisez la maquette de la scie solaire (voir les instructions de montage). Cette maquette utilise également deux modules solaires. Soit un de la boîte de construction Profi Oeco Tech et un de la boîte Hydro Cell Kit.



Essai :
Expérimentez également pour cette maquette avec les différences entre les modules solaires monté en parallèle et en série.

Quels sons les avantages et inconvénients des deux montages en présence d'une luminosité identique ?

Montage en parallèle :
La scie fonctionne plus lentement, mais n'exige qu'une luminosité réduite dans ce contexte.
Le moteur tourne plus lentement, mais il n'exige que très peu de lumière.

Montage en série :
La scie fonctionne plus rapidement, mais exige une luminosité plus élevée dans ce contexte.
Le moteur exige effectivement plus d'énergie pour tourner – mais il tourne nettement plus vite après sa mise en marche.

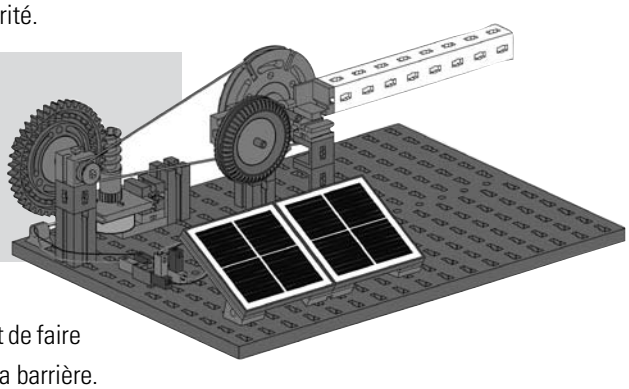
Montage antiparallèle de modules solaires

■ De quoi s'agit-il exactement ? Il s'agit tout simplement de deux modules solaires montés en parallèle de telle manière que le pôle positif d'un module solaire est relié au pôle négatif de l'autre module solaire.

Barrière

■ Construisez la maquette de la barrière à l'aide des instructions de montage Oeco Tech.
Cette maquette consiste à ouvrir et à fermer une barrière à l'aide de l'énergie solaire. L'astuce est que le moteur ne bouge pas, si les deux modules solaires sont soumis à une luminosité identique. Si vous couvrez un module, le moteur se met en marche et ferme la barrière. La barrière s'ouvre à nouveau si vous occultez le deuxième module. Ce montage permet donc de remplacer un commutateur de polarité.

Exercice :
Aidez-vous avec un croquis pour mieux comprendre l'inversement du sens de rotation du moteur (respectivement du sens du courant du moteur) de cette maquette, si un des deux modules solaires est occulté.



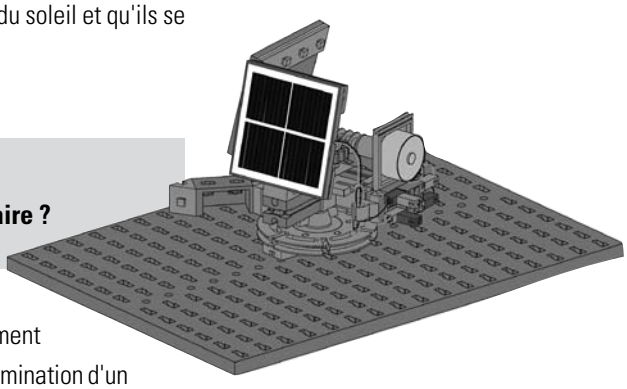
Les tensions se compensent l'une par l'autre et le moteur s'immobilise si les deux modules sont soumis à une luminosité identique. L'occultation d'un module a pour effet de faire agir la tension du module éclairé sur le moteur. Ce moteur tourne ; il ferme ou ouvre la barrière.

Orientation du panneau solaire

■ Une autre application du montage antiparallèle repose dans la maquette de l'orientation du panneau solaire. Construisez la maquette à l'aide des instructions de montage Oeco Tech.

Ce simple dispositif se porte garant de l'orientation des modules solaires en fonction du soleil et qu'ils se comportent comme un compas dirigé sur le soleil.
Le point de rencontre des deux modules solaires pointe toujours vers le soleil.

Exercice :
Comment fonctionne ce simple principe de l'orientation du panneau solaire ?



Le principe est identique à celui de la barrière. Les tensions se compensent l'une par l'autre et le moteur ne tourne pas si les deux modules sont soumis à un rayonnement solaire d'une intensité identique. Le déplacement du soleil a pour effet d'intensifier l'illumination d'un module et de créer une tension positive ou négative pour le moteur. Il en découle que le moteur tournera jusqu'à ce qu'il soit à nouveau illuminé de devant.

Important : apporter une attention particulière au raccordement correct du câble lors du câblage de la maquette, étant donné qu'elle pourrait se diriger dans le sens contraire au lieu de s'exposer aux rayons du soleil.

Montage parallèle de la cellule électrochimique et des modules solaires

Pompe

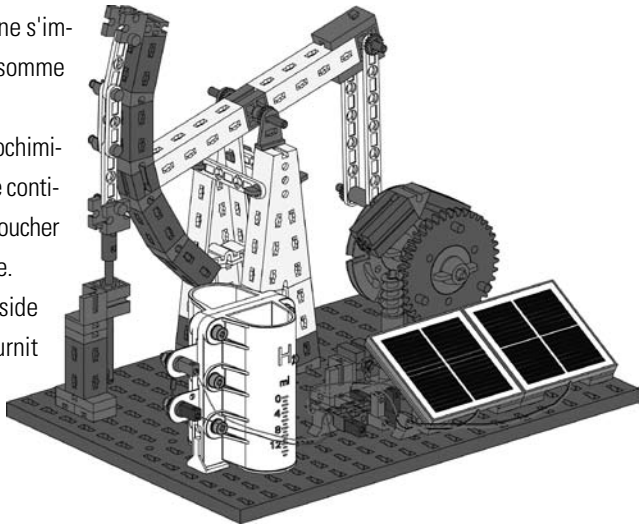
■ Construisez la maquette de la pompe pour les essais ci-après (voir les instructions de montage Oeco Tech).

Essai 1 :
Remplissez la cellule électrochimique d'eau distillée et exposez la maquette aux rayons du soleil ou exposez les modules solaires à une source de luminosité appropriée (par exemple une lampe à incandescence de 100 Watts à une distance de 30 cm).

Que constatez-vous ?

La pompe se déplace et la cellule électrochimique génère simultanément de l'hydrogène et de l'oxygène. Le moteur et la cellule électrochimique sont montés en parallèle. Les deux sont donc alimentés en énergie électrique par les modules solaires. L'énergie est suffisante pour entraîner le moteur et générer simultanément de l'hydrogène et de l'oxygène.

Essai 2 :
Patientez jusqu'à ce qu'une certaine quantité d'oxygène ait été générée et couvrez ensuite les modules solaires ; déconnectez la source de lumière.

Que constatez-vous maintenant ? Apportez une attention particulière au réservoir d'hydrogène.

La maquette fonctionne lentement, mais elle ne s'immobilise pas. La cellule électrochimique consomme de l'hydrogène.
La maquette est actionnée par la cellule électrochimique si l'intensité de la lumière baisse. La pompe continue de fonctionner maintenant, même après le coucher du soleil ou si le soleil est couvert par un nuage.
Le fonctionnement plus lent de la maquette réside dans le fait que la cellule électrochimique fournit une tension inférieure à celle des modules solaires. Un moteur électrique tourne plus lentement, si sa tension d'alimentation est plus faible.